

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Rahvusliku käsitöö osakond

Rahvusliku ehituse eriala

Oliver Tätte

KOMPOSTIVA KUIVKÄIMLA PROJEKTEERIMINE JA EHITUS

Lõputöö

Teemajuhendaja: Peep Tobreluts, MA

Koolipoolne juhendaja: Madis Rennu, MA

Kaitsmisele lubatud.....

Viljandi 2017

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. KUIVKÄIMLATE TAUST	6
1.1 Kuivkäimlate ajaloost ja hetkeolukorrast	6
1.2 Kuivkäimla tüübi määratlus	9
1.3 Kompostimine	10
1.3.1 Väljaheited ja nende haldamine.....	11
2. AUTORI EESMÄRGID LÕPUTÖÖ RAAMES, PROJEKTEERIMISE LÄHTEÜLESANDED	12
2.1 Eesmärgid	12
2.2 Projekteerimise lähteülesanded	14
2.2.1 Eesti seadusandlusest tulenevad veekaitse- ja ehituslikud aspektid.....	14
2.2.2 Lampkast, kompostkast	15
2.2.3 Ventilatsioonilahendus, valgustus, kätepesu	17
3. KÄIMLA EHITUSPROTSESSI KIRJELDUS	20
5.1 Vundament	20
5.2 Puitraam.....	21

5.3 Ehitusplaadid	21
5.4 Välisvooder.....	22
5.5 Avatäited.....	22
5.6 Lampkast ja sellega seonduv	23
5.7 Tagasivaade ehitusprotsessile.....	23
KOKKUVÕTE	24
KASUTATUD KIRJANDUS	25
LISAD	27
Lisa 1 Välikäimla vaade kagust.....	27
Lisa 2 Välikäimla vaade lõunast.....	28
Lisa 3 Välikäimla vaade põhjast.....	28
Lisa 4 Vaade välikäimla seest	29
Lisa 5 Puistekasti sisu.....	29
Lisa 6 Avatud puistekast	30
Lisa 7 Kapp.....	30
Lisa 8 Puiste mehhanismi ülemine osa.....	31
Lisa 9 Puiste mehhanismi alumine osa.....	31
Lisa 9 Välisfassaadi laudis	32
Lisa 10 Pissuaari ruum	32
Lisa 11 Clivus Multrumi lampkasti lõige	33
Lisa 12 Keskkonnaameti vastus pöördumisele.....	34
Lisa 13 Vaade põhjast ja lõunast	36

Lisa 14 Vaade idast.....	37
Lisa 15 Vaade läänest.....	38
Lisa 16 Vundamendi plaan.....	39
Lisa 17 Lõige A-A.....	40
SUMMARY	41

SISSEJUHATUS

Eesti maapiirkondades on välikäimlad paljudes hoovides endiselt alles ja kasutusel. Valdav osa nendest on ehitatud eelnevate põlvkondade eeskujul ja ei pruugi vastata tänapäevastele nõuetele ja kasutajate ootustele. Nii sellest, kui ka muudest põhjustest tingituna on kuivkäimlate maine enamjaolt halb. Tänapäevaste teadmiste juures on võimalik olukorda oluliselt paremaks muuta. Kuivkäimlate maine parandamiseks pakub autor välja kriteeriumid, millistele ootustele ja nõuetele peaks vastama tänapäevane kompostiv välikäimla.

Käesoleva lõputöö eesmärk on luua kompostiva kuivkäimla mudel, mille katsetamise ja edasiarendamise tulemusel jõuda müüdava tooteni. Käimla ehituse esmaseks ajendiks oli autori soov ja vajadus välikäimla taluhoovi ehitada. Asja lähemal uurimisel selgus, et sobivat projektlahendust ei leidu, mille tulemusel tekkis idee töötada välja põhjalikumalt läbimõeldud välikäimla mudel. Lõputöö sisaldab endas kompostivat välikäimlat puudutavat teavet, käimla projekti ja käimla ehitusprotsessi kirjeldust koos illustreeriva pildimaterjaliga. Lugeja saab ülevaate ettevõtmise erinevatest tahkudest, millele on arukas mõelda enne käimla ehitust või ostmist. Tähelepanu pööratakse kuivkäimlate praktilise kasutamise taustale, hooldustele ja ventilatsioonile, aga ka muudele olulistele aspektidele kompostiva välikäimla ehitusega seondult, sealhulgas seadusandlusest tulenevatele nõuetele.

1. KUIVKÄIMLATE TAUST

Välikäimlale on antud mitmeid hellitavaid nimesid nagu kullakamber, hea koht, koht, kus keiser jala käib, varakamber, salakoht, mõtlemise kabinet jne. Samas on teada ka negatiivse ja neutraalse alatooniga nimetusi nagu peldik, kemmerg, asutus, kemps jne. Kõik need nimetused käivad sama hoone, välikäimla, kohta ilmestades nii kasutajate suhtumist kui ka ehitusliku lahenduse õnnestumist. Traditsiooniliselt on olnud väikäimla koht, mis võimalikult väikese materjali- ja ajakuluga valmis ehitati. Loomulikuks peeti seda, et välikäimlas haiseb ja sellest, kas ka kompostimine lampkastis (või siis maha kaevatud augus) toimub ei olnud meie esivanemate jaoks kuigi oluline. Tänapäeval on aga info lihtsasti leitav ja väikese vaevaga on võimalik muuta välikäimla kompostivaks ja haisuvabaks.

1.1 Kuivkäimlate ajaloost ja hetkeolukorrast

Käimlakultuuri ajaloolistest kirjalikest allikatest Eestis on hea ülevaate andnud Heiki Pärdi Eesti Rahva Muuseumi Aastaraamatu artiklis „*Kasimata talupojad ja kabedad intelligendid*“, millest lühike väljavõte on loetav järgnevas lõigus. Artiklis on kirjeldatud peamiselt 20. sajandi alguse hügieeniolusid Eestis, sealhulgas ka käimlate kasutamist/mittekasutamist ning nendesse suhtumist siinmail, mis ilmestab kohati ka tänapäevaseid hoiakuid ja suhtumist kuivkäimlatesse.

„Kõik, mis seondub selle, ühe kõige loomulikuma-looduslikuma küljega inimese elus, on praeguses eesti kultuuris üks varjatumaid ning ümbritsetud tabudega. Viisakas seltskonnas ei kõlba nimetada õigete nimedega vastavaid toiminguid – kõneldakse „lähen suurele/väiksele asjale/hädale“, „lähen sinna, kus keiser jala käib“ – ega isegi ruume- „tualetti või „WC-sse“ minnakse ka siis, kui tegemist on kõige ehtsama peldikuga jne. (...) Peldikuid hakkasid eesti talumehed ehitama umbes saja aasta eest. „lihtne laudseinte ja istelauaga väljakäigukoht (peldik,

kemmerg) hakkas taluõuele ilmuma alles 19. sajandi lõpul, kuigi sõna peltick tunneb sama tähenduses juba H. Göseken oma eesti keele sõnastikus (1660). “ Käimlad ning veelgi enam nende igapäevane kasutamine kodunesid Eesti taludes väga aeglaselt- see ei olnud maal üldlevinud isegi 1930. aastate lõpus. Sanitaartopograafia andmeil olid 1920. aastail peldikutega varustatud laias laastus umbes pooled talukohad. (...) Peale selle oli küllalt palju (ligi 1/4) peldikuid, mis ei rahuldanud minimaalseidki tervisenõudeid. (...) Talupoegade tolleaegseid arusaamu käimlate vajalikkusest ning üldse hügieenist illustreerib suurepäraselt järgnev näide: „Majas elab 7 asuniku perekonda. Mõisas on kolm väljakäigukohta. Nendest on 1 korras, üks lagunenud, üks on ära kukkunud, 1 sahvriks ümber muudetud, istekoha peal on piima ja muud sööginõud, väljakäigukohta tehtud riiulite peal on leib ja muud toiduained. “ (...) Peldik oli Eesti talurahva jaoks võõras, aga veel võõrastavam tundus mõte, et käimla võiks asuda elamuga ühe katuse all. Viimast hakati 1920. - 1930-nendail aastail ajakirjanduses ja nõuannetes kõvasti propageerima kui palju mugavamat hügieenilisemat varianti. Tol ajal rajati Eestis kümneid tuhandeid uusi asundustalusid, kuid ikkagi oli peldik see, mis ehitati viimasena, kui üldse ehitati; majja sisse ehitati käimlaid aga imeharva. Ei taheta muuseas harjuda mõttega, et väljakäigukohta võib asutada elamuga ühe katuse alla. Ehituse hooajal on seni läbi aetud asunikkude juures ilma mainitud asutusega. Kui kõik valmis, siis ilmub kusagile nurga taha 3-4 lauast kokkulöödud kastike- väljakäigu kohana.“ (Pärdi 2012, lk 113-114)

Aeg on edasi liikunud ja inimeste ootused käimlate osas on muutunud. Peab tunnistama, et töö autorilgi seostus esimene mõte välikäimlast rämpse haiseva kohaga, kus hinge kinni hoides hädapärast kiiresti ära käia. Selline ei peaks olukord tänapäeval enam olema. Korrektselt teostatud läbimõeldud projekti järgi saab ehitada välikäimla nii, et seal on vastupidiselt eelnevalt kirjeldatud olukorrale hoopiski meeldiv viibida. Tehnilise külje pealt saab hea ülevaate Jenkinsi raamatust „The humane handbook“ (Jenkins 2005). Lisaks tehnilisele täiustumisele on välikäimlast saanud sageli esteetiline või huumorivõtmes manifestatsioon, mille ilmekaid väljundeid on võimalik leida Madis Jürgeni raamatus „Hää Koht“.

Endiselt on kahjuks näha, et paljud välikäimlad ei vasta ehitus-, hügieeni- ja veekaitsenõuetele ning välikäimlad on tihti ebameeldivalt haisevad ning keskkonda saastavad, seda isegi avaliku kasutusega kohtades. Töö autor on seisukohal, et piisava hulga eeskujulike kuivkäimlate puudumise tõttu ei pöörata viletsale hetkeseisule piisavalt tähelepanu. Nii sellest, kui ka madalast teadlikkusest tingituna lepatakse nähtavasti endiselt ka viletsamate lahendustega. Võib-olla ei osata paremaid kuivkäimla tingimusi veel tahta ja nõuda. Omajagu on juurdunud ka arusaam, et välikäimla peaks olema võimalikult väikese materjali- ja ajakuluga püstitatav.

Hoonesse sisse ehitatavate käimlate ehituseks raatsitakse aga oluliselt rohkem ressursse investeerida. Järjest olulisemaks muutuv kasutajamugavuse aspekt võib siinkohal hoiakute muutumisel paremuse suunas kasuks tulla.

Peipsimaa V arengufoorumil tõstatasid loodusgiidid üles teema, et Eestis on väga tõsine probleem välikäimlatega loodusobjektide juures, eriti terav on probleem bussireisijate jaoks. Turiste ei saa hädaga n-ö metsa alla saata. Neile on vaja nõuetekohaseid käimlaid, mis muudaksid Eestimaa kaunist loodust külastava turisti elu märgatavalt mugavamaks.

Järgnevas lõigus selgitab Peep Tobreluts ajakirja „RÄÄK“ artiklis kompostiva kuivkäimla omapära mõnda olulist tahku.

„WC ja septiku reoveesüsteem on enamike koduomanike esmane valik just oma näilise puhtuse tõttu. Ometi näitavad uuringud, et loodusseadusi järgiva kuivkäimla jäägid sisaldavad ca 10 000 korda vähem haigusi tekitavaid mikroobe võrreldes WC septikus oleva reovee lágaga.“ Vastupidiselt loodusele toimub tänapäevases WCs väljaheidete lagundamine väga veerikkas, ent hapniku- ja süsinikuvaeses keskkonnas. Hästi funktsioneeriva kuivkäimla eelduseks on, et vedelik juhitakse koheselt (või enne sinna jõudmist) kogumiskastist ära. Looduses (metsas) imbub uriin hajutatult maasse ja väetab taimi. Inimene seevastu käib asjal ühes kohas. Seetõttu peavad kõik kogumisanumad olema tihedad. Et saavutada loodusele sarnaseid protsesse, vajame väljaheidete lagunemiseks lisaks orgaanilist süsinikurikast materjali. Mikroorganismid „armastavad jääke süüa“, kui materjal on süsiniku (C) ja lämmastiku (N) suhe 30:1. Roojas on nende suhe 8:1, uriinis 0,8:1. Seega tuleb uriin rooja hunnikust eemale juhtida. Et mõista suhteid on tark teada, et me toodame aastas umbes 450 L vedelikku ja umbes 50 kg kuivainet. Liiga vedelas massis ei toimu kompostiprotsessi. Koheselt eraldatud ja kogutud uriin on suurepärane lämmastikväetis - selles puuduvad ka tõvestavad bakterid.“ (Tobreluts 2012, lk 4)

Eelnevas lõigust on välja toodud mõned olulised faktid, millele tasub tähelepanu pöörata ja millega peaks arvestama kompostivat kuivkäimlat kavandades. Järgnevates peatükkides on käsitletud nii neid, kui ka teisi olulisi tahke, mis on kompostiva kuivkäimla puhul olulised teada.

1.2 Kuivkäimla tüübi määratlus

Vastavalt Soome kuivkäimla ühingu kirjalike materjalide seast leitavale eestikeelsele kuivkäimlajuhendile võib võtta tüübi määramise kokku järgnevalt.

Kuivkäimlate kohta puuduvad ühtsed terminid või standardid. Seetõttu on keeruline defineerida erinevat tüüpi kuivkäimlaid. Kasutatakse erinevaid nimetusi, mille sisu vajaks selgitust. Enimkasutatud terminid veeta tualettide kohta on kuivkäimlad, kompostkäimlad või ökoloogilised käimlad. Mõiste kuivkäimla viitab asjaolule, et tegemist on veevaba tualetiga, mis võib aga oma meetodi poolest töötada varieeruvalt. Paljusid turul olevaid kuivkäimlaid on võimalik sobitada erinevatesse kategooriatesse. (Raig, lk 4-7)

Teise nurga alt selgub kuivkäimlate põhimõtteline erinevus järgnevas lõigus.

Kompostivad kuivvälikäimlad võib laias laastus jagada kaheks: käimlad, kus uriin ja roe kogutakse eraldi mahutitesse ning käimlad, kus uriin ja roe kogutakse samasse mahutisse. Lisaks sellele erinevusele jagunevad kompostivad käimlad veel täielikult kompostivateks kuivkäimlateks ja osaliselt kompostivateks kuivkäimlateks. Osaliselt kompostivate lahenduste puhul on vajalik järelkompostimine. Põhjamaades on kasutusel termin bioloogiline käimla kompostkäimla kõrval, kuid sisuliselt tähendavad mõlemad nimetused sama asja. Ühtselt kokkulepitud nimetus on endiselt väljakujunemata. Tänapäevaste kompostkäimlate ajaloo alguseks võib pidada Rootsis 1940-nendatel välja töötatud Clivuse kompostkäimlate tehnoloogiat. (Sandberg, 2007, lk 14)

Lõputööna valmiv käimla on autori määratluse kohaselt osaliselt kompostiv uriini eraldav käimla (lühidalt: kompostiv käimla). Seda põhjusel, et eeldatavalt käimla täitumise järgsel tühjendamisel on suurem osa eemaldatavast massist kompostinud, kuid samas satub selle hulka ka osaliselt kompostinud või kompostimata materjali (nn toorkompost), mille tõttu tuleb massi järelkompostida. Uriini eraldavaks on nimetatud käimla selletõttu, et uriin eraldataks enne tahke massiga kokku puutumist ja kogutakse eraldi mahutisse.

1.3 Kompostimine

Kompostivate käimlate tehnoloogiaid, sealjuures kompostimisprotsessi, on hästi selgitanud esmase ülevaate saamiseks Berger, W järgnevalt:

Lampkastis hakkavad kompostima järgnevad materjalid: täitematerjal (puiste), roe ja tualettpaber. Soovi korral võib lisada ka taimseid söögijääke. Kompostimise käigus optimaalsete tingimuste puhul võib tõusta bakteriaalse tegevuse tõttu temperatuur kompostis üle 50°C ja tänu sellele hävinevad patogeensed kiiresti. Kompostimisprotsessi keerukusest ja muudest teguritest tulenevalt võib olla keerukas sellise temperatuuri saavutamine. Mõõdetulemused on näidanud, et ei ole lihtne saavutada temperatuure üle 40°C. Patogeenide sisaldus väheneb olulisel määral, kuid täielikku patogeenidest kadumist ei saa garanteerida. Seetõttu on vajalik kas piisavalt pikk kompostimise aeg massi täielikuks kompostimiseks või järelkompostimine eraldi kompostkastis.

Optimaalsed kompostimise tingimused on järgnevad: piisavalt õhuline kompostmass (täitematerjali lisamise tulemusel), komposti ventileerimine, veesisaldus massis 45-65%, süsiniku/lämmastiku suhe massis 30-40/1.

Roe ja toidujäätmed üksinda optimaalseid tingimusi ei loo, vee ja lämmastiku sisaldus on selleks liiga suur. Selleks lisatakse massile juurde täitematerjali, mis alandab veesisaldust, parandab aeratsiooni ja suurendab süsinikusisaldust massis. Täitematerjal katab ka jäätmed nii, et väheneb võimalus haiguste levikuks lendavate putukate vahendusel inimestele.

Kompostimisprotsessi tulemusena väheneb komposteeritav mass kuni 90% oma algsest mahust. Protsessi produktid on CO₂, soojus, vesi ja kompost. Komposti ei tohiks segamini ajada väetisega, kompost on pinnaseparandaja, mis sisaldab erinevaid toitaineid, soolasid ja ka raskemetalle. (Berger 2011, lk 5-6)

Kliimast ja lampkasti eripärast tulenevalt (kasutusel on lõputöös valmival käimlal ühekambriline lampkast) on töö autor valinud kompostimise viisiks lisaks lampkastis kompostimisele (millest valmib nn toorkompost) ka järelkompostimise. Toorkompost võib sisaldada endas nii kompostinud materjali, pooleldi kompostinud materjali, kui ka kompostimata materjali, mistõttu tuleb kogu materjal järelkompostida. Järelkompostimine kujutab endast lampkasti tühjendamise järgselt komposti hoidmist eraldiasuvas komposti hunnikus lisaks eelnevale kompostimisele veel vähemalt ühe aasta jooksul, soovitatav on ka kompostmassi segamine.

1.3.1 Väljaheited ja nende haldamine

Järgnevas tekstilõigus on lühidalt, kuid autori hinnangul piisavalt ülevaatlikult selgitatud väljaheidetega seonduv.

Terve inimese uriin sisaldab väga vähe baktereid ja on peaaegu steriilne. Milliliiter uriini sisaldab umbkaudu sada tuhat bakterit, üks gramm tahket väljaheidet aga umbkaudu sada tuhat miljonit bakterit. Enne kogutud uriini väetisena kasutamist tuleks seda vähemalt pool aastat säilitada. Sellel ajal paraneb uriini hügieeniline kvaliteet, uriini PH tõuseb ja bakterid uriinis hävinevad. Üksikmajapidamises uriini väetisena kasutades ühe inimese uriiniga saab väetada ligikaudu 100-200 m². Väetada tuleks kevadel või suvel, sest sügisel lämmastik ei soodusta taimede talvitumist. Klooritundlikke taimi (tomat, kurk, kartul) ei ole soovitatav uriiniga väetada. Parim ilm uriiniga väetamiseks on jahe, niiske ja tuuline. Kõrge põhjaveetaseme korral ei ole uriiniga väetamine soovitatav. (Sandberg 2007, lk 26-27)

Arvestama peab kahjuks hetkeolukorraga, kus Eestis inimese uriini väetisena kasutamine ei ole levinud. Kui uriini eraldavad käimlad muutuksid laiemalt kasutatavaks ja tekiks piisavalt suur kogus uriini, mida väetisena kasutada, siis oleks ehk lootust, et mõni põllumees uriini väetisena kasutusele võtaks.

Eesti keelde tõlgitud kuivkäimlajuhendis on väidetud järgnevat:

Enamus patogeenidest sisaldub roes. Patogeenide tõttu on oluline käidelda roe hoolikalt ning pöörata tähelepanu hügieenile. Patogeene saab hävitada mitmel moel. Enamus bakterid sureb kokkupuutel õhuga. Temperatuur on samuti oluline tegur: roe kompostimise protsessis tõuseb komposti temperatuur, mille tagajärjel enamus patogeene hävinevad. Ka aeg mängib olulist rolli patogeenide hävimisel: pärast aastast säilitamist pole praktiliselt ühtegi patogeeni enam alles. Näiteks salmonella bakter, mis on tavaline eritistes esinev patogeen, ei ela tõenäoliselt kompostimist üle. Komposteerivas tualetis võivad ainult teatud patogeenid maksimaalselt kolmeks kuuks ellu jääda. Pärast selle aja möödumist on aga kõik hävinenud, ja massi aastane säilitamine muudab olukorra täiesti ohutuks. (Raig, lk 10)

Vaata lisaks ka lisamaterjalidest leitavat Keskkonnaameti kommentaari (vt lisa 12).

2. AUTORI EESMÄRGID LÕPUTÖÖ RAAMES, PROJEKTEERIMISE LÄHTEÜLESANDED

Lõputöö materiaalne eesmärk on välikäimla valmishitatud mudel. Kirjaliku osa eesmärk on valmiva käimla loomisprotsessi põhjendamine ja kirjeldamine ehk nopped autori mõtteradadelt. Laiemas plaanis on võimalik kasutada käesolevat lõputööd ka juhendina kompostiva välikäimla ehitamiseks.

2.1 Eesmärgid

Autori eesmärk on luua lõputöö raames välikäimla mudeli „prototüüp“, mis oleks visuaalselt meeldiva väljanägemisega, funktsionaalne, lihtsasti hooldatav ja mugav kasutada. Töö üldsuund on katsetada kompostiva välikäimla tüüplahenduse loomist, mille tulemusena valmiks tehniliselt toimiv tänapäevane välikäimla mudel.

Käimla projekteerimisel on autor pidanud oluliseks selle sobivust talu- ja suvilahoovi, samas ka loodusradade ja vaatamisväärsuste lähedusse. Niisamuti võib see olla ka sobilik näiteks golfiväljakutele, turismitaludesse ja paljudesse muudesse asukohtadesse (peamiselt hajaasustuses), kus vee ja kanalisatsioonivõrk puudub, sellega liitumine on kulukas või soovitakse hoovi lisakäimlat. Arhitektuurne vorm lähtub praktilisusest, on mõeldud mõjuma soliidse ning tagasihoidlikuna. Traditsioonilistest joontest on käimla puhul viilkatus ning materjalikasutuses vertikaalne voodrilaudis ja puidust kandev konstruktsioon. Järgitud on välisilme kujundamisel ka seda, et käimla ei tõmbaks oma väljanägemisega liigset tähelepanu (ei ole kaetud eredate värvidega), lubades ülejäänud hoonetel enam esile tõusta. Käimla kuju ja maht lähtuvad praktilistest vajadustest ehk siseruumi mõõtmed määrab lampkasti- ja liikumisruumi suurus, pissuaarikabiini suurus on projekteeritud samuti optimaalseks, et oleks

mugav kasutada. Materjalide valikul on autor püüdnud valida materjalid võimalikult loodussõbralikult pidades siiski praktilisust esmatahtsaks. Sellest on tinginud ka mõned mittetraditsioonilised valikud: veekindel vineer ja kihtplastik esindavad eelkõige mugavama hoolduse võimalust, et käimla pindasid oleks hoolduse käigus võimalikult lihtne puhastada. Mõlemad materjalid tagavad ilmastiku ja putukate eest kaitstud siseruumi, kihtplastiku kasuks räägib ka valguslähikäiv. Katusekatte materjali, musta eterniidi, valikul on lähtutud hoovis asuvate ülejäänud kõrvalhoonete eeskujust, mis on kaetud musta bituumenlaineplaadiga (imiteerides eterniiti). Eterniit selletõttu, et selle eluiga on pikem-, kui bituumenlaineplaadil. Käimla katusekatte materjal ja välisvooder on võimalik valida vastavalt asukohale, et need harmoneeruksid ümberkaudsete hoonete ja/või loodusega.

Kasutusmugavuse koha pealt esitleb autor samuti mõningaid ideid. Mehena mõistab autor meeste loomulikku soovi urineerida püsti seistes, mida kiputakse kuivkäimlaid rajades ära unustama ja millele autor omapoolse lihtsa lahenduse välja pakub. Puistematerjali kühvliga pealeraputamise asemel on kasutusel vändast vändatav puiste doseerimise süsteem jne.

Põhjanaanabrite soomlaste kogemus looduses korrektseid välikäimlaid kasutada on meiega võrreldes oluliselt paremal tasemel. Loodusradade ja vaatamisväärsuste lähistel asuvate käimlate osas on soomlased pidanud oluliseks järgnevas lõigus kirjeldatut:

„Iga matkaja soovib viisaka, haisuvaba ja loodust säästva käimla kasutamise võimalust looduses liikudes. Käimla projekteerimisel, planeerimisel on oluline osa käimla hooldusel. Hästi õnnestunud käimlalahendus nõuab professionaalset disainilahendust, vajadustele vastu tulevat ruumiskeemi ning käimla hoolduse põhjalikku läbimõttlemist. Töö tasuks on kasutajate rahulolu, minimaalne mõju looduskeskkonnale ja hõlpsasti teostatav hoolduslahendus. Loodusradade ja looduslike vaatamisväärsuste külastajate mugavuse tagamiseks võib olla käimla ostmise arvestatav kuluallikas.

Heal käimlal peaksid olema järgnevad omadused: hea disaini ja suurusega, kauakestev, mille hooldamine on lihtne, kiire ja mugav ning samas hind oleks võimalikult soodne. Samuti peaks olema see kooskõlas nõuete ja kohalike tavade ning võimalusel hõlbustama teadmiste omandamise ja edasiarendamise võimalust.“ (Eskola, Rauhala, Norberg, Koramo, Tervonen, Iisalo, Raita 2010, lk 4-5)

Töö autor on soomlastega ühel meelel ja eelnevalt kirjeldatud omadused on peetud olulisteks ning töös oleva mudeli kujundamisel arvesse võetud.

2.2 Projekteerimise lähteülesanded

Üks esimestest tegevustest lõputööga alustamisel oli nimekiri erinevatest aspektidest, millele käimla vastaks. Töö autor püüdis tulutult leida välikäimla lahendust, mis oleks kooskõlas veekaitse-, hügieeni- ja ehitusnõuetega, meeldiva väljanägemisega nii väljast kui seest, sisaldades endas järgnevat:

- hinnalt soodsat lampkasti kompostivale või poolkompostivale käimlale;
- mugavat lampkasti tühjendamise ja hoolduse võimalust;
- toimivat ventilatsioonilahendust;
- optimaalset valgustust (nii päevavalguse kui elektrivalguse osas);
- kätepesuvõimalust sõltumata aasta-aegadest;
- vedelike kogumist eraldi mahutisse tõhusama kompostimise eesmärgil;
- meestele eraldi pissuaari;
- praktilist, lihtsat ja silmapaistvat vormi nii väljast kui seest.

Nendest tingimustest lähtuvalt, tutvudes lisaks teemakohaste kättesaadavate kirjanduslike materjalidega ja võttes arvesse juhendajate nõuandeid on projekteeritud ja ehitatud lõputöö raames käimla esialgne mudel. Järgnevates alapeatükkides kirjeldab autor detailsemalt erinevaid tahke ja nõudeid, millest on lähtutud käimla kujunemisel ning millega on mõistlik arvestada välikäimla ehitamise planeerimisel.

2.2.1 Eesti seadusandlusest tulenevad veekaitse- ja ehituslikud aspektid

Kuivkäimlajuhendis on seadusandluse kohta kokkuvõtlikult öeldud järgnevat: Eesti Keskkonnaministeerium on loonud keskkonnakaitsealaseid strateegiaid, kus ei mainita konkreetselt kuivkäimlaid puudutavaid seadusi, kuid viidatakse erinevatel ümbertöötlemismeetoditel põhinevale jäätmete vähendamisele. Neist strateegiatest lähtudes peaks jäätmed eemaldama selliste keskkonnasõbralike meetoditega nagu seda on näiteks kompostimine. (Raig, lk 12-13)

Käimla puhul jääb ehitatava hoone pindala alla 20m² ja kõrgus alla 5m. Sellise hoone puhul ei ole vaja ehitusluba, kuid tuleb esitada ehitusteatis. (Ehitusseadustik, Lisa1)

Seadusandluses ei eksisteeri kasutajasõbralikku, ühtset kuivkäimlate ehitust puudutavat regulatsiooni. Igast omavalitsusest tuleb eraldi küsida nõuded kuivkäimla rajamise kohta.

Keskkonnaameti nõuded (Kanalisatsiooniehitiste veekaitsenõuded 2010):

Omapuhasti, kogumismahuti või kuivkäimla asukoha valikul tuleb arvestada:

- et see paikneks kohas, kus avarii korral reovesi ja kuivkäimla sisu ei ohusta põhjavett;
- et omapuhasti jääks asulast valdavate tuulte suhtes allatuult, välja arvatud kinniste süsteemide korral;
- et omapuhasti, kogumismahuti ja kuivkäimla paikneks kohas, mida ei ohusta üleujutused;
- olemasolevat kanalisatsiooni ja selle seisundit;
- maa-ala ehitus- ja hüdrogeoloogilisi tingimusi.
- omapuhasti kuja on vähemalt 10 m, välja arvatud septiku või muu pealt kinnise omapuhasti korral;
- kui läheduses on salvkaev, siis omapuhasti kuja võib ulatuda kuni 50 m olenevalt pinnasest ja selle omadustest.
- septiku või muu pealt kinnise omapuhasti kuja on vähemalt 5 m;
- omapuhasti, kogumismahuti ja kuivkäimla peavad paiknema joogiveekaevude suhtes allanõlva ning põhjavee liikumissuuna suhtes allavoolu.

Vaata ka keskkonnaameti kommentaare autori küsimustele (vt lisa 12).

2.2.2 Lampkast, kompostkast

Taskukohase lampkasti lahenduse otsinguil valisin mahutiks 1000 liitrise IBC konteineri.

Valik sai tehtud järgnevatel põhjustel:

- lihtsasti kättesaadav korduvkasutatav mahuti mida kasutatakse peamiselt vedelike transpordiks;

- ilmastikule vastupidav ja eeldatavasti piisavalt kaua kestev;
- vedelikekindel, väldib reostuse tekke võimalust kogumisanumast;
- soodne hind;
- suur mahutavus (1m^3), et ei peaks liiga tihti tühjendama, hooldama;
- piisavalt ruumikas, et sisse ehitada kaldpind;
- võimalik saada tsingitud metallist raamiga (välistingimustes vastupidav, tugev välisraam).

Lampkastile (IBC konteinerile) on töö käigus sisse ehitatud kompostiva lampkasti sisu, mille toimivust saab hinnata kasutamise käigus. Kaldpinna ehitamiseks on kasutatud veekindlat vineeri ja seda katvat alumiiniumplekki, tühjendus- ning hooldusluuk on valmistatud veekindlast vineerist. Lampkasti sisu ehitamiseks kasutasin eeskujuna Clivus Multrumi lampkasti mudelit (vt lisa 11).

Käimla lampkasti tühjendamine toimub lampkasti taga asuva luugi kaudu, kuhu ette koguneb ekskremendi ja puiste kompost, mida tuleb järelkompostida. Järelkompostimiseks on soovitatav rajada käimla vahetusse lähedusesse kompostkast (kui see on käimla asukohas lubatud). Kompostkasti rajamiseks piisab näiteks 1-1,5m läbimõõduga ringikujuliselt paigutatud traatvõrgust. Positiivne on asjaolu, et kompostimise käigus väheneb roe ja puiste maht, osalise kompostimise käigus sõltuvalt kompostimise ajast väheneb massi maht vähem, kuid siiski kordades. Kui kompostimine käimla läheduses ei ole lubatud, tuleb kompost transportida mujale. Selleks saab kasutada näiteks ratastel prügikonteinerit. Lampkasti sisu tühjendamiseks on vaja labidat ja aiakäru või ämbreid, prügikonteinerit. Koos käimla paigaldusega tuleb kindlasti läbi mõelda ka lampkasti tühjendamise võimalused (ühe osana käimla hooldusest). Tühjendamise viis sõltub asukohast tulenevatest piirangutest ja nõuetest (või nende puudumisest) ning omaniku soovidest.

Lampkasti sisu on ehitatud IBC konteinerisse Clivuse lampkasti eeskujul (vt lisa 11). Lampkasti sisu ja luukide ehitamiseks on kasutatud veekindlat vineeri, mille lõigatud ääred on värvitud metallivärviga üle, et niiskus ei kahjustaks vineerplaati. Plaat on kinnitatud tsingitud montaažlindiga IBC konteineri metallraami külge aetsedes tühjendusluugi suunas 30° nurgaga, et kompost liiguks ja koguneks tühjendusluugi ette. Vineerplaat on omakorda kaetud alumiiniumplekiga, et kaitsta plaadi pinda lampkasti tühjendamisel võimalike tekkivate vigastuste eest (labidas võib kahjustada veekindlat kihti vineeril).

Soovitav on teha suurema luugi kohale, kust toimub tühjendamine ülesse äärde ka hooldusluuk. Hooldusluugi kaudu on võimalik jälgida lampkasti täitumist ja vajadusel kohendada selle sisu ühtlasemaks täitumiseks (sekkumata täitub lampkast keskelt kõrgeks hunnikuks ja ääred jäävad tühjemaks). Lampkastil on ka ventilatsioonivad, mille ava suurust on võimalik muuta, et katsetamise käigus (või vastavalt aastaajale) leida optimaalne ava suurus. Lampkastis suhtelise õhuniiskuse ja temperatuuri mõõtmiseks on paigaldatud lampkasti termohüromeeter.

Lampkastist liigub õhk 160mm ventilatsioonitoru kaudu välja. Selleks, et soodustada õhu liikumist lampkastist katuse kohale õue on viidud prilllauda ja lampkasti ühendav toru madalamaks ventilatsioonitoru suhtes. Ventilatsiooni toru paiknemine ruumis sees soodustab eeldatavasti ventilatsiooni soovitud suunas liikumist tõstes toru temperatuuri (ruumis sees on temperatuur soojem, kui väljas ööpäeva keskmist arvestades), mille tõttu hakkab õhk eeldatavasti liikuma suunaga ülesse. Ventilatsioonikorstna otsas paiknev ülespuhkedeflektor (ventilatsioonisüsteemi lõpus kasutatav seade) soodustab samuti ventilatsiooni töötamist.

Lampkasti kohale asuvale puistekastile on sisse ehitatud kaldpinnad, et puiste liiguks kasti põhjas asuvasse torusse, millest see 110 mm jääpuurist valmistatud transpordikruvi abil transporditakse ventilatsiooni torust valmistatud kanalit pidi edasi lampkasti. Transpordikruvi töölerakendamiseks on puistekasti sisse ehitatud mehhanism, mille jaoks vajalikud detailid sai vanast kolmerattalisest laste jalgrattast ja jääpuurist. Mehhanism transpordib puistet puiste kastist lampkasti, vändast keerates. Tänu sellele saab puistet lisatud alati paras kogus, käimla jääb seest puhtam (kühvliga puiste lisamisega võrreldes) ning puiste lisamine on mugavam.

2.2.3 Ventilatsioonilahendus, valgustus, kätepesu

Käimla siseruumi ventileerimiseks on katuse viilu alla jäetud kolmnurksed aknad ja nende ees asuvad putukavõrgud. Aknad avanevad temperatuuri tõustes kasvuhoonetes kasutatavate automaatsete aknaavajatega (mida kõrgem temperatuur, seda enam aken avaneb). Ventilatsiooniks viilualuse osa kasutamine on põhjendatud sellega, et soojemate ilmade korral oleks võimalik käimla lae alla kogunenud soojal õhul sealt välja liikuda. Aknad avanevad käimla esi- ja tagaosas, et tekiks tuuletõmbus.

Prilllaua kaane üles tõstmisel hakkab ventileeriv õhk liikuma käimla siseruumist läbi prilllaua lampkasti, millest ventilatsioonitoru kaudu jõuab õhk katuse kohale õue. Ventilatsiooni tõhusamaks muutmiseks on võimalikud järgnevad lahendused: ventilatsioonitoru lõpus deflektori kasutamine (nagu antud lõputöös kirjeldatud mudeli puhul) või elektriga töötava ventilaatori kasutamine. Ventilatsioonitoru otsas ja ventilatsiooniava ees lampkastil on paigaldatud putukavõrk lendavate putukate komposti ligipääsemise takistamiseks.

Optimaalne ventileeritava õhu hulk lampkastis selgub hilisema katsetamise käigus. Autor paigaldab lampkasti niiskuse mõõtmiseks andurid ja näitude põhjal saab määrata ventilatsiooniavade suuruse.

Käimla vahetus läheduses asuva elektriühenduse võimaluse olemasolu tõttu on käimlas olemas ka elektritoide. Elektrivõrgust eemal asuvate käimlate puhul on vajadusel võimalik lahendada valgustusele vajalik elektritoide päikesepatareidega või patareidega, akudega (või kombineeritud süsteemina päikesepatarei + akupank).

Loomulik valgus pääseb käimlasse välisvoodri laudade vahelt, mille taga (käimlas sees) on valgust läbilaskev piimjas kihtplastplaat. Lisaks sellele paistab valgus ka läbi välisukse kõrval olevatest akendest ja katuseviilualustest akendest. Elektritoitel valgusallikatena on kasutatud luminofoorlampe ukse kõrval asuvates aknakastides.

Kätepesuvõimaluse valikul on arvestatud järgnevaga:

- kasutada tohib ametlikult kätepesuks vaid puhast vett;
- tilaga kraaniga kulub oluliselt vähem vett;
- kätepesuvee transportimiseks saab kasutada jalgpumpa, selle puhul saab vee anuma paigutada kraanist allapoole
- külmal aastaajal on võimalik kasutada käte desinfitseerimisvahendeid, mis miinuskraadidega ei külmu;
- käte kuivatamiseks saab kasutada paberrätikuid, mille kogumiseks võib kasutada prügikasti ja korralise hoolduse käigus võib need visata lampkasti. Kasutada võib ka riidest rätikuid (vajavad väljavahetamist ja pesu, ei sobi avalikesse käimlatesse);

- vetikate vohamise vältimiseks kätepesuvee anumad peab olema valgust mitteläbilaskev või asuma pimedas.

Sõltuvalt omaniku soovist, kasutustihedusest ja asjaolust, kas tegemist on avaliku või isikliku käimlaga, tuleb teha valik kätepesuvõimaluse leidmiseks. Valminud käimlas on kasutatud jalgpumpa kätepesuvee transportimiseks. Kätepesuvesi asub kanistris lampkasti kõrvale jäetud ruumis.

3. KÄIMLA EHITUSPROTSESSI KIRJELDUS

Järgnevalt on jutustavas vormis kirjeldav selgitus lõputöö raames valminud kompostiva välikäimla ehitusprotsessist koos kommentaaridega. Hoonet on kirjeldatud hooneosade kaupa, alustades vundamendist ja lõpetades katuse ning avadega.

5.1 Vundament

Hoone vundamendipostideks on betoonpostid (vt lisa 16). Selleks sai eelnevalt eemaldatud platsilt pealmine pinnase kiht, mõõdetud välja postide asukohad, puuritud pinnasepuuriga umbes 1,2 m sügavused augud ja aukudesse lükatud 100 mm ventilatsioonitorud. Augud on puuritud torudest natuke sügavamad, et toru alla jääks betoonist „ankur“, mis tormi korral hoonet tugevamini kinni hoiaks. Ventilatsiooni torude kasutamisel oli mitu põhjust- pinnase külmumisel on väiksem võimalus külmakerkeks (toru välispind on libe ja külmakerke korral jääb toru paigale), postid soovis autor pinnasest u 30 cm kõrgemale jätta, et käimla alune tuulduks. Betooni sees on kasutatud armatuurina klaasfiibersarruseid (iga posti kohta kolm sarrust). Posti otsa on lisatud U-tüüpi betoonihargid. Kaheksast postist kuus toetavad käimlat ja kaks selle esist treppi. Peale postide kivistumist kaevas autor vajalikule sügavusele augu lampkasti (IBC konteineri) jaoks. Eelnevalt väljakaevatud pinnas on tagasitäidetud killustikuga, et vältida taimestiku kasvamist hoone alla, nii püsib hoonealune ka kuivemana.

5.2 Puitraam

Vundamendipostidele toetuvad kaks 100x150 mm tala. Hoonet kandva puitraamina on kasutatud 100x100 mm puitraami (kuusk). Materjal sai valitud esteetilistel kaalutlustel ja selle võiks asendada ka väiksemamõõdulisema materjaliga. Kuna materjal oli väikeste kõverustega, otsustas autor raami tappida umbes 7 mm sügavustesse tapipesadesse. Vastasel juhul oleks jäänud puidu otsmised ühenduskohad inetud. Tappimine lisas aga tublisti tööaega, mida näiteks sirget ja hõõveldatud (45x95 mm) materjali kasutades oleks saanud vältida. Põrandalaagidena ja istmeplaadi raamis on kasutatud 50x100 mm puitmaterjali. Kuna sarikad jäävad nähtavale, on sarikate materjalina kasutatud 45x95 mm hõõveldatud prusse.

5.3 Ehitusplaadid

Käimla sees oleva põranda, istmeplaadi, käimla ja pissuaarikabiini vahelise seina, lampkasti luugi ja sisu ning puistekasti kattis autor 15 mm paksuse veekindla vineeriga. Lihtsama hoolduse eesmärgil (pestav sile veekindel pind). Käimla siseruumi ja pissuaarikabiini vahel asub vineerplaat toimib ka konstruktsiooni tugevdava (jäigastava) elemendina diagonaalide asemel. Käimla siseruumi lage katab sarikate peal 25 mm paksune OSB plaat (plaadi paksuse valisin katuse roovitusega samas mõõdus oleva). Plaat jäigastab konstruktsiooni ja muudab katusealuse osa ilmastiku ning putukate kindlaks. Valik sai langetatud just OSB plaadi kasuks ka esteetilistel põhjustel.

Käimla välisseinu katavad ja kaitsevad ilmastiku eest 6 mm paksused piimjad kihtplastplaadid. Plaadid sai valitud juhendaja Peep Tobrelutsu soovitusel kohaselt. Esmane reaktsioon plaadi kasutusele võtu ettepaneku suhtes oli kahtlev (kuidas plastik puitkäimlasse peaks sobituma), kuid pikemalt juureldes selgus, et plaadil on mitu head omadust- valgus kumab läbi (kuid ei paista läbi selge kujutis), kaitseb ilmastiku- (tuul, vihm, lumi) ja putukate eest, tekitab visuaalselt huvitava efekti välisseintes (valguse kuma voodrilaudade vahelt) ja on lihtsasti pestav. Kui kihtplastik asendada veekindla vineeriga muutuks hoone veelgi jäigemaks. Kihtplastiku kasutamise otsuses on autor kahtleval seisukohal, ehk oleks olnud õigem valida veekindel vineer.

5.4 Välisvooder

Hoonet katavad välisvoodrina 25x150 mm laudist, mis on põletatud (söestatud välispinnaga) yakisugi tehnikat kasutades (vt lisa 9). Yakisugi ehk Shou-Sugi-Ban on juba sajandeid vana Jaapani puidu pinna söestamise tehnika - arvatavasti on see maailma vanim puidu kaitsmise viis. Yakisugi tehnikas viimistletud laudu kasutatakse peamiselt hoonete fassaadidel. Traditsiooniliselt on Eestis söestatud puitu (puidust aiapostid jm maapinnaga kokku puutuvad puitkonstruktsioonid), et takistada mädanemist, seente ja puidukahjurite levikut. (Yakisugi seminar 2015) Laudade pinna söestamiseks tegi autor kolmest lauast traadiga kokku sidudes korstna. Korsten toetati enamvähem püsti asendisse ja alumisse otsa topiti paberit, mis süüdati. Korsten läks seest põlema ja piisavalt söestunud pinna korral asetati korsten maha ning kustutati kastekannu abil veega.

Lauad on paigutatud üksteise kõrvale mõnemillimeetriste vahedega, et osa valgust kumades läbi kihtplastplaadi käimlat seest valgustaks. Lauad kaarduvad ja kõverduvad põletamise käigus üsna palju, sellega tasub arvestada. Voodrilaua ja kihtplastplaadi vahele on tuuldumiseks paigaldatud horisontaalselt 6x50 mm distantisliistud. Välisvoodri vastupidavus ja yakisugi tehnika kasutamise õigustatus selgub aja jooksul.

5.5 Avatäited

Käimla esiüks ja tagauksed on valmistatud peensaetud laudisest (21x120 mm). Vertikaalselt paigutatud laudadele on ukse raami osa veekindla puiduliimiga peale liimitud ning kinnitatud puidukruvidega. Esiukse hingedeks on kasutatud sepistatud hingesid ja tagauksed on pendelhingedel. Akende klaasina on kasutatud UV kiirguse kindlat pleksiklaasi. Pleksiklaasi külge on parem kruvida hingesid, mis asuvad viilualuses osas ja liiguvad automaatselt lahti-kinni vastavalt temperatuurile. Kuna juba osad klaasid oli tarvis pleksiklaasist teha, otsustas autor ka esiukse kõrval asuvad klaasid teha pleksiklaasist. Autor on pleksiklaasi kasutamise otstarbekuses ja õigsuses välisukse kõrval asuvates akendes kahtleval seisukohal.

5.6 Lampkast ja sellega seonduv

Prilllaua alt on istme alune pind lampkastiga vormistatud (ühendatud) 40 liitrist segunõud kasutades. Uriini eraldamiseks on lõigatud samast nõust saadud mustast plastikust lehtriilaadne osa, mis on kinnitatud katusesilikooniga (inspiratsiooni selle teostamiseks kogus autor ehituspoodides saada olevate plastikust vedelikke eraldavate kuivkäimlate sisse vaadates). Selle põhja on puuritud auk ja kastmisvooliku kaudu jõuab uriin lampkasti kõrval asuvas vahes maas paiknevasse kanistrisse, kuhu jookseb ka uriin pissuaarist. Haisulukuna on võimalik vajadusel kasutada torusse paigutatud kondoomi, millel on ots ära lõigatud. Prilllaua all olev segunõu on kinnitatud prilllaua alla vineeri külge ja lampkastiulatuv osa on jäätud lampkasti külge kinnitamata. Talvel maapinna külmumisel võib hakata osaliselt maasse kaevatud lampkast külmakerke tõttu liikuma. Selle tõttu ei ole ventilatsioonitoru ja prilllaua alt lampkasti ulatuv osa lampkasti külge kinnitatud, vaid on võimalikult tihedalt paigutatud lampkasti plastikust kesta lõigatud auku.

5.7 Tagasivaade ehitusprotsessile

Lõputöö valmistamisse suhtus autor, kui leiutamisesse ja leiutise puhul ei tundugi valminud käimlasse investeeritud aeg ja raha ülemõistuse suur. Töötunde kulus käimla ehitamiseks (ja leiutamiseks) ligikaudu 230, lisaks veel projekteerimine, materjalide transport jne. Oli ka asju, mis tuli ümber teha või muuta protsessi käigus. Näiteks puistemehhanism, mis oli algul plaanitud valmis teha seguvispliga, mida ajab ringi vana mootorsae käivitussüsteem jõudis mingis staadiumis tupikusse. Mõninga mõtlemise järgselt tekkis mõte kasutada hoopis jääpuuri ja aidas leidis vana laste jalgratas. Edaspidine tulemus on lisas paiknevatelt piltidelt näha. Suurim puudus oli ehituspoe kaugus tööplatsist (ligikaudu 45 km), see tingis põhjaliku läbimõtlemise vajaduse vajaminevate materjalide osas. Kindlasti saab valminud käimla mudelit täiustada, kuid arvestades, et tegemist on töö autoril esimese valmishitatud käimlaga on autor tulemusega rahul. Autor on väga tänulik ehitamisel kaasa aidanud abilistele.

KOKKUVÕTE

Loovpraktiline lõputöö „Kompostiva kuivkäimla projekteerimine ja ehitus“ kirjeldab käimla loomisprotsessi ideest teostuseni. Kuivkäimlad on Eestis endiselt kasutusel, kuid nende areng on tihti ajale jalgu jäänud, nad ei vasta tänapäevastele ootustele ja nõuetele ning on tihti ebameeldivad kasutada.

Lõputöö autori eesmärk lõputöö raames oli välja töötada kompostiva välikäimla mudel, mida oleks meeldiv kasutada, sisaldades endas erinevaid läbimõeldud lahendusi. Lõputöö käimlate taustainfo osa sisaldab erinevaid aspekte, mida tuleks läbi mõelda enne välikäimla ehitamist. Lisaks leiab lõputööst ka välikäimla projekti koos illustratiivse pildimaterjaliga valminud kompostivast välikäimlast. Valminud käimla on nõ „prototüüp“, mille katsetamise järgselt ning edasiarenduse tulemusel saab mudelist tulevikus suure tõenäosusega toode. Töö eesmärkideks olnud kompostiva välikäimla mudeli projekteerimine ja ehitamine said lõputöö raames täidetud.

Lõputöö autor lubab lõputöös sisalduvat projekti kasutada eraisikutel oma tarbeks ehitatava käimla ehitamisel. Lõputöö on autori tagasihoidlik panus parandamaks meie välikäimlakultuuri. Lõputööd on võimalik kasutada praktilise juhendina kompostiva välikäimla planeerimisel ja ehitamisel.

Edaspidi soovib autor kaardistada ja võrrelda välikäimlate hetkeolukorda kasutajate ootuste suhtes, lisaks võiks luua ka hoonesisese kuivkäimla mudeli nõ „iseehitajale“, kes ei soovi osta valmistoodet.

KASUTATUD KIRJANDUS

Berger, W. 2011. *Technology review of composting toilets. Basic overview of composting toilets (with or without urine diversion)*. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Eskola, T. Rauhala, T. Norberg, S. Koramo, R. Tervonen, A. Iisalo & H. Raita, A. 2010. *Hyvät käymäläratkaisut*. Metsähallitus, Luontopalvelut.

Jenkins, J. 2005. *The humanure handbook*. Grove City: Chelsea Green Publishing.

Jürgens, M. 2003. *Hää koht*. Tallinn: Eesti Ekspressi Kirjastus.

Pärdi, H. 2012. *Kasimata talupojad ja kabedad intelligendid*. Tuna 2002, nr 4, lk 103, Tallinn.

Raig, K. *Kuivkäimlajuhend*. <http://www.huussi.net/wp-content/uploads/2013/06/kuivkaimlajuhend1.pdf> (17.05.2017)

Sandberg, T. 2007. *Kompostoiva kuivakäymälä yleiskäytössä. Opinnäytetyö Ympäristötekniikan koulutusohjelma*. [Diplomitöö]. Hämeen ammattikorkeakoulu. Hämeenlinna.

Soome kuivkäimlaühing. 2016. Global dry toilet association of Finland. www.huussi.net (01.04.2017)

Tobreluts, P. 2012. *Ökoloogiline kuivkäimla pakub konkurents WCle.* - Eesti Rohelise Liikumise teabeleht, nr 13, lk 4.

Kanalisatsiooniehitiste veekaitsenõuded. RT I 2001, 47, 261.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/13305356?leiaKehtiv> (17.05.2017)

Viis bio-kompostivat käimlat. S.a.
<https://sites.google.com/site/indigenecommunity/design/5-bio-digestion-toilet> (10.05.2017)

Yakisugi seminar. 2015 <http://vanaajamaja.ee/download/Yakisugi%20eng-est.pdf> (17.05.2017)

LISAD

Lisa 1 Väälikäimla vaade kagust



(Foto: Tätt, O., mai 2017)

Lisa 2 Vălikăimla vaade lõunast



(Foto: Tătē, O., mai 2017)

Lisa 3 Vălikăimla vaade põhjast



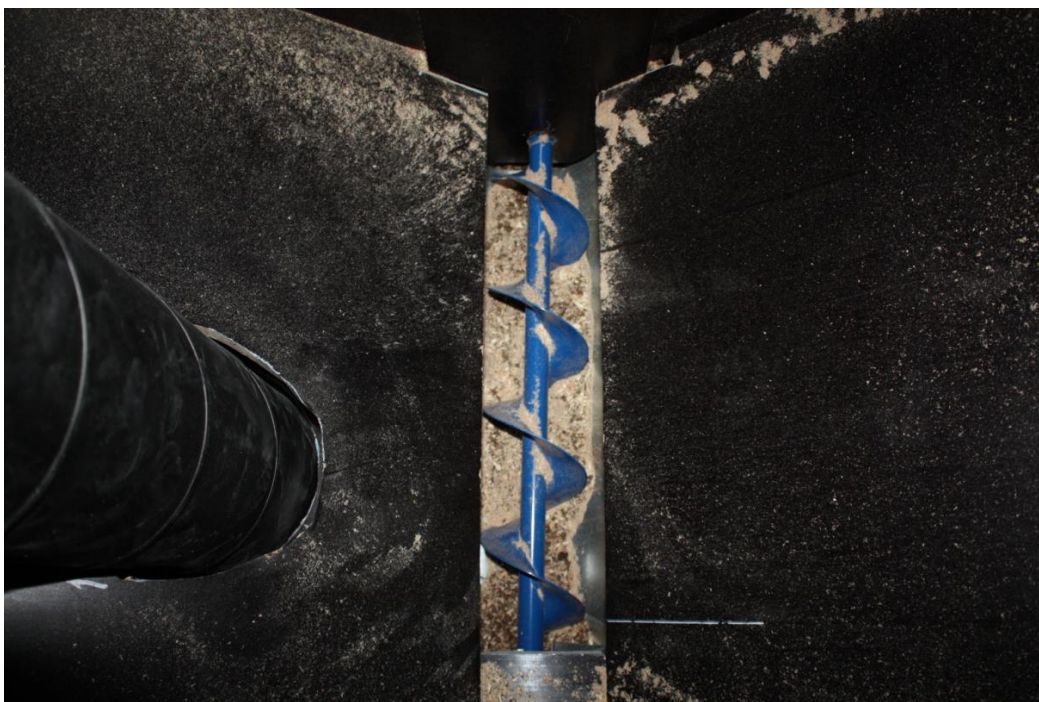
(Foto: Tătē, O., mai 2017)

Lisa 4 Vaade välikäimla seest



(Foto: Tätte, O., mai 2017)

Lisa 5 Puistekasti sisu



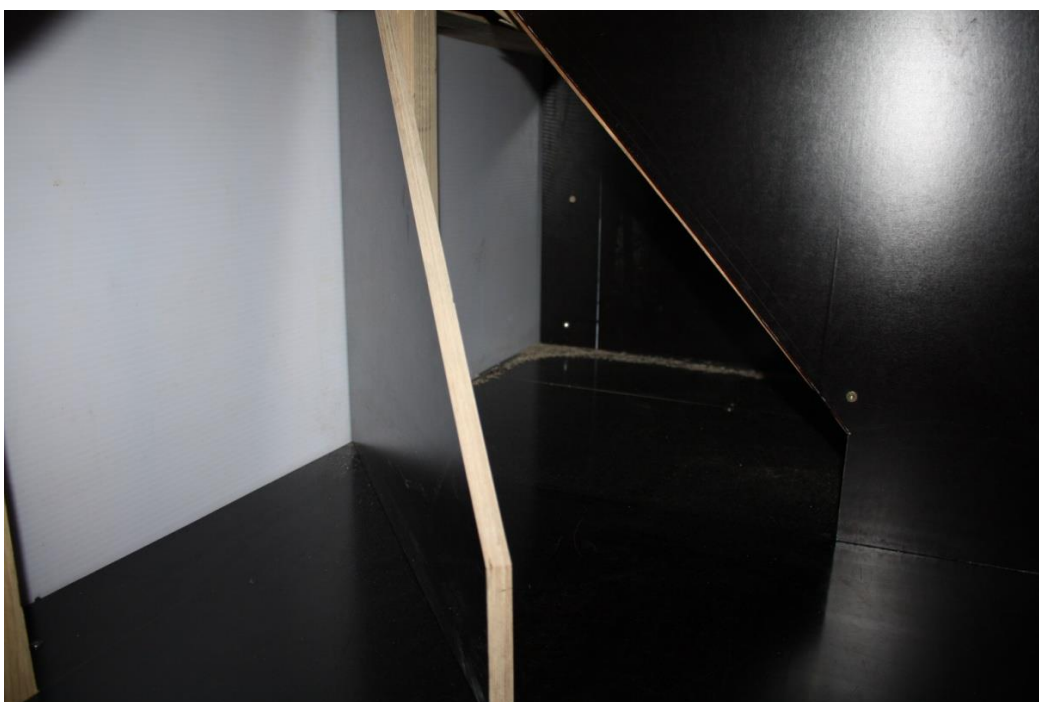
(Foto: Tätte, O., mai 2017)

Lisa 6 Avatud puistekast



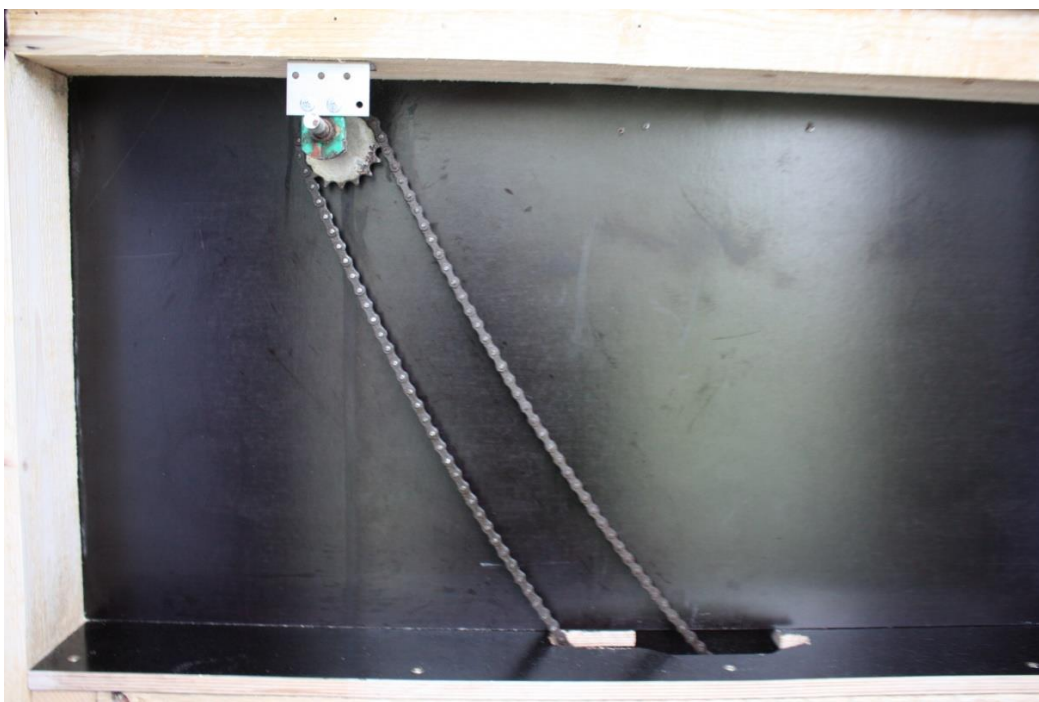
(Foto: Tätte, O., mai 2017)

Lisa 7 Kapp



Kapp WC-paberi ja koristusvahendite hoiuks (Foto: Tätte, O., mai 2017)

Lisa 8 Puiste mehhanismi ülemine osa



(Foto: Tätte, O., mai 2017)

Lisa 9 Puiste mehhanismi alumine osa



(Foto: Tätte, O., mai 2017)

Lisa 9 Välisfassaadi laudis



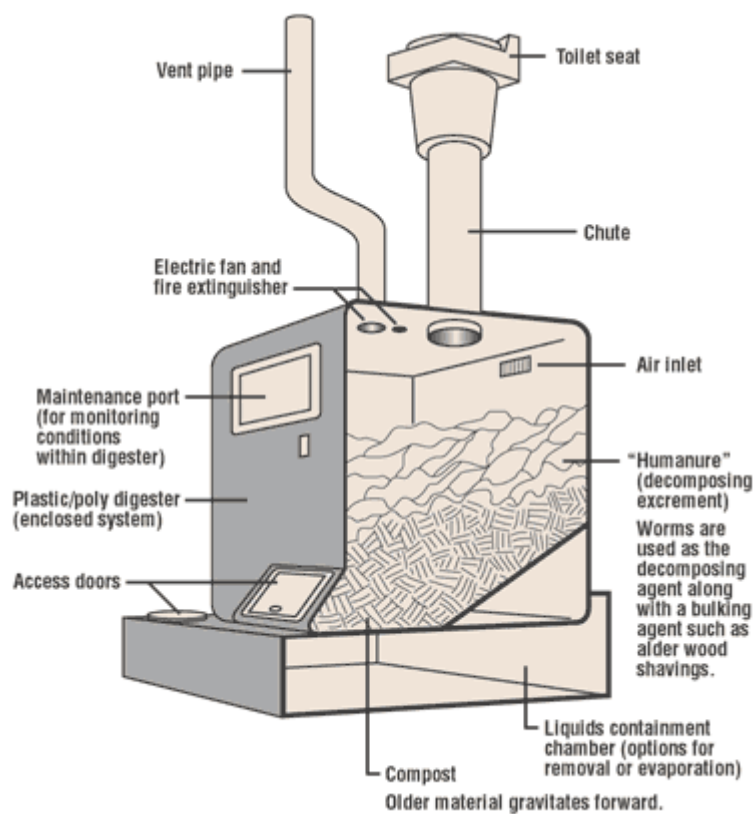
Laudisel on kasutatud yakisugi tehnikat (*Foto: Tätte, O., mai 2017*)

Lisa 10 Pissuaari ruum



Pissuaari taga kapis on lampkast ja ruum vee ning uriini anumatele (*Foto: Tätte, O., mai 2017*)

Lisa 11 Clivus Multrumi lampkasti lõige



Lampkasti on ehitatud joonise järgi (Allikas: Viis bio-kompostivat käimlat s.a.)

Lisa 12 Keskkonnaameti vastus pöördumisele

Vastus pöördumisele

Austatud Oliver Tätte

Esitasite Keskkonnaametile 13.04.2017 e-kirja, milles palute informatsiooni heitvee (sh kuivkäimla sette) käitlemise kohta. Pöördumine on registreeritud 13.04.2017 Keskkonnaameti dokumendihaldussüsteemis kirjana nr 6-2/17/4820.

Soovite saada informatsiooni järgmiste küsimuste kohta:

1. Kas kätepesuvett tohib juhtida pinnasesse, kui tohib siis millistel tingimustel tohib?

Kätepesuvesi on veeseaduse (edaspidi kui *VeeS*) § 2 p 2 ja 10 kohaselt kasutusel olnud vesi ehk heitvesi, mis juhitakse suublasse (veekogu või maapõue osa, millesse voolab heitvesi).

Vabariigi Valitsuse 01.01.2013 määruse nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed“ (edaspidi kui *määrus nr 99*) § 6 alusel on heitvee pinnasesse juhtimine heitvee hajutatult pinnasesse immutamine, mis peab vastama järgmistele tingimustele:

- Pinnasesse juhitava heitvee reostusnäitajad peavad vastama määruse nr 99 lisas 1 esitatud piirväärtustele või reovee puhastusastmetele.
- Heitvee immutussügavus peab olema aasta ringi vähemalt 1,2 m ülalpool põhjavee kõrgeimat taset ning jääma 1,2 m kõrgemale aluspõhja kivimitest.
- Kui heitvee juhtimine kaugel asuvasse veekogusse ei ole majanduslikult põhjendatud ning põhjavee seisundi halvenemise ohtu ei ole, võib heitvett juhtida pinnasesse, arvestades *VeeS* § 24¹ lõigetes 8 ja 9 sätestatud erisusi, järgmistes kogustes:
 - 1) kuni 50 m³ ööpäevas kaitstud, suhteliselt kaitstud ja keskmiselt kaitstud põhjaveega aladel pärast reovee bioloogilist puhastamist;
 - 2) kuni 5 m³ ööpäevas kaitstud, suhteliselt kaitstud ja keskmiselt kaitstud põhjaveega aladel, kasutades vähemalt reovee mehaanilist puhastamist;
 - 3) kuni 5 m³ ööpäevas nõrgalt kaitstud põhjaveega aladel pärast reovee mehaanilist puhastamist juhul, kui puhastatakse ainult olmereovett, välja arvatud vesikäimlast pärit reovesi;
 - 4) kuni 10 m³ ööpäevas kaitsmata ja nõrgalt kaitstud põhjaveega aladel pärast reovee bioloogilist puhastamist;

5) 10–50 m³ ööpäevas kaitsmata ja nõrgalt kaitstud põhjaveega aladel pärast reovee süvapuhasust, mille tulemusel heitvesi vastab nõuetele, mis on lisas 1 esitatud reoveekogumisala kohta, mille reostuskoormus ületab 100 000 ie.

- Reovee põhjavette ning reo- ja heitvee külmunud pinnasele juhtimine on keelatud.

2. Käimlas on plaanitud koguda uriin ja tahke materjal eraldi paakidesse. Millise soovitusel annate uriini edasikasutamise kohta kogumise järgselt? Kuidas suhtute uriini laialilaotamisse näiteks kastekannuga tee äärde, metsa?

Uriin koosneb ca 70% ulatuses inimorganismist pärit toidutühendeist, mis omakorda kannab edasi ca 85% lämmastikku, ca 65% fosforit ja kaaliumit. Saasteainete ja patogeenide sisaldus on selles fraktsioonis küll väike, kuid uriin võib sisaldada nii hormone kui ravimijääke. Uriini edasi käitlemisel tuleb selle võimalusega kindlasti arvestada ning kahtluse korral tuleks uriin paakautoga viia lähimasse reoveepuhastisse.

Kui ravimijääkide ning hormoonide sisaldus on välistatud ja kui uriini on kavas väetisena kasutada, peab olema võimalik sellel eelnevalt vähemalt 6 kuud häirimatult seista lasta, mille käigus väheneb oluliselt sanitaarrisk uriini väetisena kasutamiseks.

3. Kus ja millistel tingimustel kasutada tekkinud komposti?

Reoveesette (sh kuivkäimla kompostitud sisu) käitlemist reguleerib keskkonnaministri 01.02.2003 määrus nr 78 „Reoveesette põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimisel kasutamise nõuded“.

Lisa 13 Vaade põhjast ja lõunast

Lisa 14 Vaade idast

Lisa 15 Vaade läänest

Lisa 16 Vundamendi plan

Lisa 17 Lõige A-A

SUMMARY

Oliver Tätte's current creative practical final thesis "Designing and building composting outhouse" describes the creation process of outhouse from idea to realization.

The purpose of the thesis was to develop a composting outhouse model that would be a comfortable to use, including many elaborate solutions. The thesis latrines background information section includes many aspects that should be considered before constructing a composting urine separating outhouse. Completed outhouse is so-called "prototype", which after testing and further development of the model is going to be improved to develop a product.

The author of this thesis allows using the drawings to everybody who wishes to use them for their own use. Thesis information could be used in the practical guide for composting toilet planning and construction as well.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Oliver Tätte** annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose **loovpraktilise lõputöö „Kompostiva kuivkäimla projekteerimine ja ehitus“**, mille juhendajad on **Madis Rennu ja Peep Tobreluts**,

1.1 reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Viljandis 18.05.2017